

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Інститут просторового планування та перспективних технологій
Кафедра інформаційних систем і технологій**

«З А Т В Е Р Д Ж У Ю»

**Голова науково-методичної комісії
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»**

_____ / доц. Лагун А.Е./
/підпис/ /ініціали та прізвище /
« 29 » серпня _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**СК2.3 Геоінформаційні системи і моніторинг навколишнього
середовища**

/код і назва навчальної дисципліни/

Другий (магістерський рівень)

/рівень вищої освіти/

вид дисципліни **обов'язкова**

(обов'язкова / за вибором)

мова викладання **українська**

освітня(ні) програма **«Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»**

спеціальність **122 «Комп'ютерні науки»**

/шифр і назва /

галузь знань **12 «Інформаційні технології»**

/шифр і назва/

Львів – 2024

Робоча програма з навчальної дисципліни "Геоінформаційні системи і моніторинг навколишнього середовища" для здобувачів освіти за освітньою програмою «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг».

Інституту просторового планування та перспективних технологій

/назва інституту/

Розробники:

старший викладач каф. ІСТ, к.т.н. _____ / Ялечко В.І.
/підпис/

доцент каф. ІСТ, к.ф.-м.н., доцент _____ / Баран М.М.
/підпис/

Гарант освітньої програми:

доцент кафедри ІСТ, к.т.н. _____ Лагун А.Е.

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні кафедри інформаційних систем і технологій.

Протокол від « 28 » серпня 2024 року № 1

1. Структура навчальної дисципліни

Найменування показників	Всього годин	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів/год.	5 / 150	
Усього годин аудиторної роботи, у т.ч.:	30	
• лекційні заняття, год.	15	
• семінарські заняття, год.		
• практичні заняття, год.		
• лабораторні заняття, год.	15	
Усього годин самостійної роботи, у т.ч.:	120	
• контрольні роботи, к-сть/год.		
• розрахункові (розрахунково-графічні) роботи, к-сть/год.		
• індивідуальне науково-дослідне завдання, к-сть/год.		
• підготовка до навчальних занять та контрольних заходів, год.	120	
Залік	1 сем	

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:
денної форми навчання – 20,0 % заочної форми навчання – %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни “Геоінформаційні системи і моніторинг навколишнього середовища” - закласти у студентів основи знань, які використовують для аналізу та прогнозування екологічних процесів, ознайомити його з принципами кібернетичного підходу до опису екосистем з основними принципами, завданнями, методами та засобами моделювання, видами й суттю комп’ютерних моделей, що застосовуються в екології для вирішення задач експертної оцінки та прогнозування стану навколишнього середовища.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни фахівець повинен знати про принципи кібернетичного підходу до опису екосистем, про особливості екологічних систем з позиції моделювання, про основні принципи, завдання, методи та засоби моделювання, види й суть комп’ютерних моделей, що застосовуються в екології для вирішення задач експертної оцінки та прогнозування стану навколишнього середовища

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у здобувачів освіти компетентностей:

інтегральна компетентність:

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі комп’ютерних наук та інформаційних технологій або у процесі навчання, що пов’язані з комп’ютерним еколого-економічним моніторингом.

загальні компетентності:

ЗК 2. Володіння навичками в галузі комп’ютерних наук та інформаційних технологій, зокрема комп’ютерному еколого-економічному моніторингу.

ЗК 4. Здатність до аналізу та синтезу.

ЗК 5. Здатність застосувати знання на практиці.

ЗК 8. Здатність працювати в міждисциплінарній команді.

ЗК 9. Здатність розв’язувати поставлені задачі та приймати відповідні обґрунтовані рішення.

ЗК 10. Визначеність та наполегливість при виконанні отриманих завдань та відповідальність за якість виконуваної роботи.

спеціальні компетентності:

СК 1. Практичні навички з предметної області.

СК 2. Знання, розуміння і використання сучасних інформаційних технологій.

СК 4. Здатність продемонструвати знання і розуміння принципів створення та функціонування інформаційних продуктів, систем та комплексів.

СК 5. Здатність формувати і підтримувати програмні системи.

СК 7. Знання та навички WEB технологій.

СК 9. Вміння та навички роботи з хмарними сервісами.

фахові компетентності професійного спрямування:

ФКС 1.1 Здатність до аналізу систем управління навколишнім середовищем.

2.3. Результати навчання відповідно до освітньої програми, методи навчання і викладання, методи оцінювання досягнення результатів навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен:

знати: види систем моніторингу та аналізу еколого – економічної інформації;

уміти: застосовувати сучасні технології та інструментарій геоінформаційного моніторингу для прогнозування стану навколишнього середовища; проводити прогнозування еколого-економічної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен бути здатним продемонструвати такі **програмні результати навчання:**

Результати навчання	Методи навчання і викладання	Методи оцінювання рівня досягнення результатів навчання
<p>ПР 2. Використовувати базові знання сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.</p> <p>ПР 4. Володіти навичками в галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій, зокрема комп'ютерному еколого-економічному моніторингу.</p> <p>ПР 6. Демонструвати практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, евристичний метод.</p> <p>Самостійна робота: репродуктивний метод, дослідницький метод.</p>	<p>Поточний контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Тестування. - Усне фронтальне опитування. - Виконання індивідуальних завдань. - Виконання та захист лабораторних робіт. - Захист індивідуальних завдань. <p>Заліковий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестування; - індивідуальне опитування. - розв'язування практичних задач
<p>УМ 1.2. Знати методи, способи і технології збору інформації з різних джерел, контент-аналізу документів, аналізу та обробки даних.</p> <p>УМ 2.7. Вміти інтелектуально аналізувати дані на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, евристичний метод, методи індукції та дедукції, аналізу і синтезу.</p> <p>Самостійна робота: репродуктивний метод, метод аналізу</p>	<p>Поточний контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Тестування. - Усне фронтальне опитування. - Виконання індивідуальних завдань. - Виконання та захист лабораторних робіт. - Захист індивідуальних завдань. <p>Заліковий контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тестування; - індивідуальне опитування. - розв'язування практичних задач

<p>АіВ2 Здатність приймати самостійні рішення у критичних умовах.</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття: пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивний метод, евристичний метод, методи індукції та дедукції, аналізу і синтезу. Самостійна робота: репродуктивний метод, метод аналізу</p>	<p>Поточний контроль: - Тестування. - Усне фронтальне опитування. - Виконання індивідуальних завдань. - Виконання та захист лабораторних робіт. - Захист індивідуальних завдань.</p> <p>Заліковий контроль: - тестування; - індивідуальне опитування. - розв'язування практичних задач</p>
---	---	--

2.4. Перелік попередніх та супутніх і наступних навчальних дисциплін

№ з/п	Попередні навчальні дисципліни	Супутні і наступні навчальні дисципліни
1.		

3. Анотація навчальної дисципліни

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “ Геоінформаційні системи і моніторинг навколишнього середовища ” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра з спеціальності “Комп’ютерний еколого-економічний моніторинг”. Предметом вивчення навчальної дисципліни є дослідження і моделювання екосистем, їх моніторинг і особливості сучасної екологічної ситуації, дистанційні методи дослідження природних ресурсів землі, системний підхід до збору інформації при природні явища, використання аерокосмічної інформації в природоохоронних проектах, застосування геоінформаційних систем для вирішення задач екологічного моніторингу. я даних, способи їх зберігання та опрацювання, основи моделювання і безпеки систем IoT.

Програма навчальної дисципліни складається з таких блоків змістовних модулів:

1. Моніторинг як метод пізнання природних явищ
2. Дистанційні методи дослідження природних ресурсів землі
3. Сучасні технології та інструментарій моніторингу .

4. Опис навчальної дисципліни

4.1. Лекційні заняття

№ п/п	Найменування розділів, тем	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
1.	Тема.1. Моніторинг як метод пізнання природних явищ		
2.	Лекція 1. <i>Поняття моніторингу як системи</i>	2	
3.	Лекція 2. <i>Методи опрацювання даних моніторингу земної поверхні</i>	2	
4.	Тема.2. Дистанційні методи дослідження природних ресурсів землі.		
5.	Лекція 3. <i>Системний підхід до збору інформації при природні явища</i>	2	
6.	Лекція 4. <i>Використання аерокосмічної інформації в природоохоронних проектах</i>	2	
7.	Лекція 5. <i>Використання лазерних сесорів для розв'язання задач еколого – економічного моніторингу.</i>	2	
8.	Тема. 3. Сучасні технології та інструментарій моніторингу.		
9.	Лекція 6. <i>Використання інструментальних геоінформаційних систем під час моніторингу навколишнього середовища.</i>	2	
10.	Лекція 7. <i>Застосування геоінформаційних систем для вирішення задач екологічного моніторингу.</i>	3	
	Усього годин	15	

4.2. Лабораторні заняття

№ п/п	Зміст (теми) занять	К-ть год.	
		ДФН	ЗФН
	Лабораторні заняття		
1.	ЛР №1. Знайомство з інтерфейсом ГІС ARC VIEW. Ідентифікація об'єктів. Компонівка карт та їх виведення на друк	3	
2.	ЛР №2. Робота з темами в ARCVIEW.	3	
3.	ЛР №3. Ознайомлення з інтерфейсом геоінформаційної системи Mapinfo	3	
4.	ЛР №4. Просторова прив'язка растрових зображень	3	
5.	ЛР №5. Побудова конфігурацій буферних зон засобами MapInfo	3	
	Усього годин	15	

4.3. Самостійна робота

№ з/п	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
	Підготовка до навчальних занять та контрольних заходів. Індивідуальна робота в умовах дистанційного навчання.		
	- Робота з лекційним матеріалом	80	
	- Підготовка звітів з лабораторних робіт	40	
	Усього годин	120	

5. Опис методів оцінювання результатів навчання нь

Методи контролю знань та умінь здобувача при вивченні дисципліни включають:

1. **Поточний контроль роботи здобувача:**

- за допомогою усного опитування під час допуску до лабораторних занять;
- захист виконаних лабораторних робіт;
- виконання індивідуальних робіт;
- робота у ВНС

2. **Підсумковий (заліковий) контроль:**

- Складання залікового контролю передбачає виконання письмової та усної компонент.

Письмова компонента включає практичні завдання, які потрібно розв'язати на основі вивчених лекцій. Усна компонента передбачає пояснення виконаних практичних завдань.

Робота в умовах дистанційного навчання

При дистанційній роботі (у тому числі за умов карантину) передбачається співбесіда зі студентами під час проведення відео конференцій на лекційних заняттях. Лабораторні роботи проводяться в аудиторії або (у випадку дистанційного навчання) на домашньому комп'ютері. Індивідуальні звіти з лабораторних робіт та письмові роботи пересилаються до ВНС, або на електронну пошту викладача в домені @lrpu.ua. Дистанційні заняття проводяться на платформах MS Teams, Google Meet чи Zoom.

6. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Розподіл балів за видами навчальної роботи для здобувачів денної форми навчання:

Розподіл балів у 100-бальній шкалі		
Поточний контроль (ПК)		Разом за дисципліну
(вказуються різні форми поточного контролю та максимальні бали за виконані завдання)		
Лабораторні роботи (виконання та захист)	ДФН	30
Семестровий контроль (СК)		Разом за дисципліну
(вказуються форми семестрового контролю та максимальні бали за виконані завдання)		
Семестрова екзаменаційна контрольна робота	ДФН	70

Порядок та критерії виставлення балів та оцінок:

В процесі навчання здобувач повинен продемонструвати активну навчальну діяльність протягом семестру і за результатами **поточного контролю** набрати до **30 балів**.

До **обов'язкових видів робіт** поточного контролю входять:

1. **Виконання лабораторних робіт** з розміщенням у ВНС, які складаються і оцінюються відповідно від 0 до 3 балів кожна робота: $5 \cdot 6 = 30$ балів. За несвоєчасну здачу та допущені помилки бали віднімаються.

При виставленні фактичної оцінки в журналі обліку викладач на лабораторних заняттях слідує таким критеріям

- правильність розв'язання та розуміння виконаної роботи (до 60 % максимальної оцінки);
- вчасність виконання (до 40 % максимальної оцінки).

Поточну оцінку виставляє викладач, який проводить лабораторні заняття, доводить цю оцінку до студентів на кожному занятті і записує у відповідній графі «Журналу обліку поточної успішності та відвідування студентів».

2. Окремо додатковими балами (від 5 до 10 балів) заохочується здобувач до науково-пошукової роботи – участь в конкурсах науково-пошукових робіт, публікації наукових тез і статей.

Студент, який вчасно (до початку заліково-екзаменаційної сесії) не виконав усі обов'язкові види робіт з поточного контролю, не допускається до написання залікової роботи.

На **заліку** здобувач може отримати максимум **70 балів**. Залік складається з письмової та усної компоненти. Письмова компонента - заліковий білет, який складається із завдань двох рівнів, що оцінюються за окремою шкалою:

Рівень 1 – тести- 20балів;

Рівень 2 – дати правильне визначення - 20

Рівень 3 – дати розгорнуту відповідь на поставлене питання(практичне завдання) – 30балів.

Під час усного спілкування з викладачем здобувач може отримати від 0 до 10 балів за відповідь на запитання екзаменатора (остаточна оцінка виставляється на усній компоненті)..

Усна компонента передбачає пояснення виконаних на письмовій компоненті практичних завдань.

При виставленні оцінки за кожне практичне завдання залікового контролю враховується:

- правильність виконання та розуміння;
- вміння використати альтернативні способи розв'язування

Загальна кількість балів за письмову та усну компоненту додається до поточної оцінки.

Фактична кількість балів, отримана студентом, переводиться в державну підсумкову оцінку за такими критеріями.

Шкала оцінок: 88-100 – «відмінно»; 71-87 – «добре»; 50-70 – «задовільно»; 0-49 – «незадовільно».

Шкала ЄКТС: 88-100 – А; 80-87 – В; 71-79 – С; 61-70 – D; 50-60 – Е; 26-49 – FХ; 00-25 – F.

7. Рекомендована література

Базова

1. Пітак І.В, Негадайлов А.А., Масікевич Ю.Г., Пляцок Г.Д., Шапорев В.Г. Геоінформаційні технології в екології. – Суми. 2012. – 272с
2. Богобояший В.В., Курбанов К.Р., Палій П.Б., Шмандій В.М. Принципи моделювання і прогнозування в екології. Підручник. –К.: Центр навчальної літератури, 2004 – 216с.
3. Державний екологічний моніторинг. / Міністерство екології та природних ресурсів України.
4. Лаврик В.І. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Підручник. – К.: Академія. – 2010., 400 с.
5. Лиса .Н.К. Інформаційні та лазерні технології контролю концентрації продуктів згорання в енергоблоках електростанцій. – Львів. 2012. – 250с
6. Моніторинг Довкілля: підручник / М.О. Клименко, А.М. Прищепя, Н.М. Вознюк. – К.: Видавничий центр „академія„, 2006.- 360с.

Допоміжна

1. Бурштинська Х.В., Станкевич С.А. Аерокосмічні змінальні системи. – Львів. „ЛП„ 2013 – 315 с.
2. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. Підручник для студентів ВНЗ. К.6ВЦ, Академія, 2006.
3. Суховірський Б.І. Географічні інформаційні системи. Навчальний посібник. – Чернігів: ДКП РВВ, 2000. – 197 с.
4. Методи математичного моделювання в екології. - Київ. Фітосоціоцентр. 1998.-132 с.
5. Кронберг П. Дистанционное изучение земли. Из – тво Харьков-Пресс.1988. – 345с.

8. Узгодження з іншими навчальними дисциплінами

№ з/п	Назва навчальної дисципліни, щодо якої проводиться узгодження	Прізвище та ініціали викладача	Підпис
1			

9. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

№ з/п	Зміст внесених змін (доповнень)	Дата і № протоколу засідання кафедри	Примітки
1			
2			
3			

10. Політика щодо академічної доброчесності

Політика щодо академічної доброчесності учасників освітнього процесу формується на основі дотримання принципів академічної доброчесності з урахуванням норм «Положення про академічну доброчесність у Національному університеті «Львівська політехніка» (затверджене вченою радою університету від 20.06.2017 р., протокол № 35).

11. УНІФІКОВАНИЙ ДОДАТОК

Національний університет «Львівська політехніка» забезпечує реалізацію права осіб з інвалідністю на здобуття вищої освіти. Інклюзивні освітні послуги надає Служба доступності до можливостей навчання «Без обмежень», метою діяльності якої є забезпечення постійного індивідуального супроводу навчального процесу студентів з інвалідністю та хронічними захворюваннями. Важливим інструментом імплементації інклюзивної освітньої політики в Університеті є Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників та навчально-допоміжного персоналу у сфері соціальної інклюзії та інклюзивної освіти.

Звертатися за адресою: вул. Карпінського, 2/4, I-й н.к., кімн. 112

E-mail: nolimits@lpnu.ua

Websites: <https://lpnu.ua/nolimits><https://lpnu.ua/integration>